



## JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 09150351

(43)Date of publication of application: 10.06.1997

(51)Int.Cl.

B24B 1/00  
B24B 37/00  
H01L 21/304

(21)Application number: 07309320

(71)Applicant:

TOKYO SEIMITSU CO LTD

(22)Date of filing: 28.11.1995

(72)Inventor:

INABA TAKAO

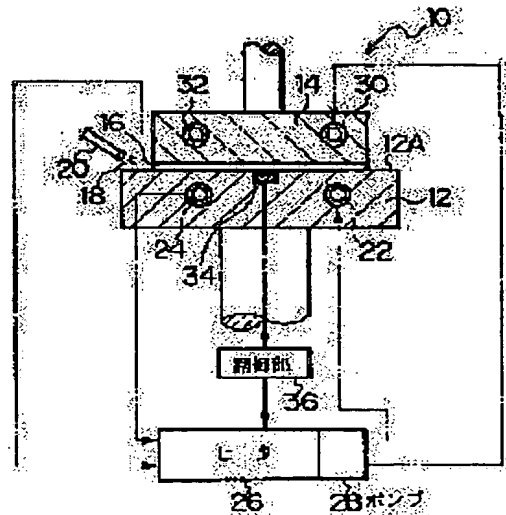
MATSUSHITA OSAMU

(54) GRINDING DEVICE FOR SEMICONDUCTOR WAFER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a grinding device for a semiconductor wafer which can uniformly obtain a polishing amount per prescribed time by controlling a device temperature and a slurry temperature.

**SOLUTION:** A forward pipe 22 and a return pipe 24 are built in a cloth 12, warm water heated by a heater 26 is supplied to the forward pipe 22. The warm water, during the time flowing from the forward pipe 22 to the return pipe 24, heats the grinding cloth 12, the warm water is again heated by the heater 26 and circulated. A forward pipe 30 and a return pipe 32 are built in a sucker pad 14. Warm water heated by the heater 26 is supplied to the forward pipe 30. This warm water, whose temperature is the same to the warm water supplied to the grinding cloth 12, heats the sucker pad 14, during the time flowing from the forward pipe 30 to the return pipe 32, this warm water is again heated by the heater 26 and circulated. Accordingly, when the warm water is adjusted to a temperature maximizing grinding efficiency of a semiconductor wafer 16, its stock removal per prescribed time can be made uniform, and a grinding time is shortened, accuracy of flatness is also improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-150351

(43) 公開日 平成9年(1997)6月10日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 4 B 1/00			B 2 4 B 1/00	A
37/00			37/00	F
H 0 1 L 21/304	3 2 1		H 0 1 L 21/304	3 2 1 E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-309320

(22) 出願日 平成7年(1995)11月28日

(71) 出願人 000151494

株式会社東京精密

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号

(72) 発明者 稲葉 高男

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式会社東京精密内

(72) 発明者 松下 治

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式会社東京精密内

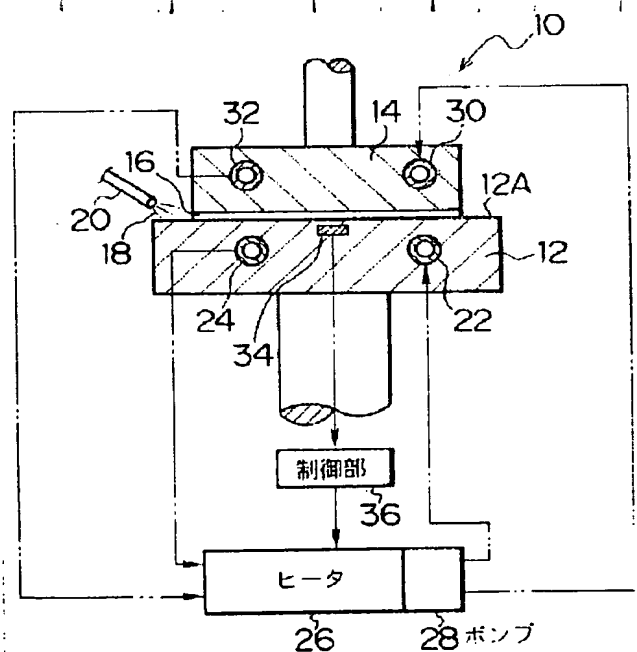
(74) 代理人 弁理士 松浦 憲三

(54) 【発明の名称】 半導体ウェーハの研磨装置

(57) 【要約】

【課題】 装置温度とスラリー温度とを制御して所定時間当たりの研磨量を均一にできる半導体ウェーハの研磨装置を提供する。

【解決手段】 研磨布12に往管22と復管24とを内蔵し、ヒータ26によって加温された温水を往管22に供給する。温水は往管22から復管24に流れる間に研磨布12を加温し、再びヒータ26によって加温されて循環される。吸着パッド14に往管30と復管32とを内蔵する。ヒータ26によって加温された温水を往管30に供給する。この温水は、研磨布12に供給される温水と同温度の温水であり、往管30から復管32に流れる間に吸着パッド14を加温し、再びヒータ26によって加温されて循環される。従って、温水を半導体ウェーハ16の研磨効率が最大となる温度に調整すれば、半導体ウェーハ16の所定時間当たりの研磨量を均一にでき、且つ研磨時間が短縮し平坦度の精度も向上する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 半導体ウェーハを研磨布に押し付けると共に、半導体ウェーハと研磨布との間にスラリを供給して半導体ウェーハを研磨する半導体ウェーハの研磨装置に於いて、前記半導体ウェーハを吸着保持する吸着ヘッドと、前記研磨布と、前記スラリとの温度を制御しながら半導体ウェーハを研磨することを特徴とする半導体ウェーハの研磨装置。

**【請求項2】** 研磨前の前記半導体ウェーハを、所定の温度に予め加温して研磨するようにしたことを特徴とする請求項1記載の半導体ウェーハの研磨装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は半導体ウェーハの研磨装置に係り、特に化学的に半導体ウェーハ表面を研磨するCMP (Chemical-Mechano-Polishing) 装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 半導体製造装置では、露光装置の解像度向上に伴って線幅が0.35 $\mu$ mの極細いパターンの成形ができるようになり、半導体集積回路の高密化を可能とした。しかし、前記露光装置は焦点深度が浅いため、半導体ウェーハの表面に多層の成膜を行うには、半導体ウェーハの平面度の精度が要求される。

**【0003】** このような観点から、最近では半導体ウェーハを化学的に研磨するCMP装置が使用されている。このCMP装置は、ポリシング粒子（スラリ）として半導体ウェーハよりも軟質の粒子を使用し、粒子と半導体ウェーハの間に固相反応を生じさせ、両者の接触界面の反応によって異質な物質を生成し、その部分を除去しながら研磨を行う装置であり、平面度の精度が高く加工変質が少ないという利点がある。

**【0004】** 前記CMP装置は、半導体ウェーハを研磨布に押し付けると共に、半導体ウェーハと研磨布との間にスラリを供給して半導体ウェーハの表面を研磨する。前記スラリは、スラリの温度によって化学的要素（活性化）が変化し、これにより研磨量に差が生じるため、温度管理されて供給されている。即ち、半導体ウェーハの研磨効率が最大となる温度よりもスラリの温度が高い場合には、エッチングが進行し、低い場合には研磨量が少なくなるので、前記スラリは、半導体ウェーハの研磨効率が最大となる温度に管理されて供給されている。この温度は、スラリの種類によって異なり、略25 $^{\circ}$ C~40 $^{\circ}$ Cの範囲である。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、従来のCMP装置は、温度管理しているものはスラリだけなので、始動時の装置温度と所定時間経過後の装置温度との差が研磨量に影響を与えてしまい、所定時間当たりの研

磨量を均一にできないという欠点がある。このような不具合で従来のCMP装置では、例えば10分間研磨して研磨量が許容値内であるか否かの検査を実施している。しかし、この検査は非常に手間がかかり、また不良品も出るので半導体ウェーハの歩留りも低下するという欠点がある。

**【0006】** 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、所定時間当たりの研磨量を均一にできる半導体ウェーハの研磨装置を提供することを目的とする。

**【0007】**

**【課題を解決する為の手段】** 本発明は、前記目的を達成するために、半導体ウェーハを研磨布に押し付けると共に、半導体ウェーハと研磨布との間にスラリを供給して半導体ウェーハを研磨する半導体ウェーハの研磨装置に於いて、前記半導体ウェーハを吸着保持する吸着ヘッドと、前記研磨布と、前記スラリとの温度を制御しながら半導体ウェーハを研磨することを特徴としている。

**【0008】** 本発明によれば、研磨量の不均一の原因が装置温度の変化にあることに着目し、装置温度に起因する半導体ウェーハの吸着ヘッドと、研磨布と、スラリとを半導体ウェーハの研磨効率が最大となる所定の温度に制御しながら半導体ウェーハを研磨するようにした。これにより、装置温度は変化しないので、半導体ウェーハの所定時間当たりの研磨量を均一にできる。

**【0009】** 請求項2記載の発明は、研磨前の半導体ウェーハを前記所定の温度に予め加温し、半導体ウェーハの温度と装置温度とを等しくして研磨するようにした。これにより、研磨量を確実に均一にできる。

**【0010】**

**【発明の実施の形態】** 以下添付図面に従って本発明に係る半導体ウェーハの研磨装置の好ましい実施の形態について詳説する。図1は、本発明の実施の形態に係る半導体ウェーハの研磨装置が適用されたCMP装置の要部構造図である。同図に示すCMP装置10は、研磨布12と吸着パッド14とを備え、吸着パッド14の下面には半導体ウェーハ16が研磨面を下方に向けて吸着保持されている。この半導体ウェーハ16は、吸着パッド14の下降移動によって研磨布12の表面12Aに押し付けられ、そして、研磨布12と吸着パッド14を相対運動させながら研磨布12と半導体ウェーハ16との間にスラリ18を供給することにより研磨される。

**【0011】** 前記スラリ18は、図示しないタンクからスラリ供給管20を介して供給される。また、スラリ18は、前記タンクに設けられたヒータによって半導体ウェーハ16の研磨効率が最大となる温度（以下、「基準温度」という）に調整されている。ところで、前記研磨布12には、往管22と復管24とが内蔵されている。この往管22と復管24とは連結され、前記往管22にはヒータ26によって加温された温水がポンプ28によって供給される。この温水は、往管22から復管24に

流れる間に研磨布12を加温し、そして、研磨布12と熱交換された温水は再びヒータ26によって加温された後、ポンプ28→往管22→復管24→ヒータ26の順路で循環される。

【0012】また、前記吸着パッド14にも同様に、往管30と復管32とが内蔵されている。往管30と復管32も連結され、往管30には前記ヒータ26によって加温された温水がポンプ28によって供給される。この温水は、前記研磨布12に供給される温水と同温度の温水であり、往管30から復管32に流れる間に吸着パッド14を加温し、そして、吸着パッド14と熱交換された温水は再びヒータ26によって加温された後、ポンプ28→往管30→復管32→ヒータ26の順路で循環される。従って、研磨布12と吸着パッド14とは同一の温度に加温される。

【0013】一方、研磨布12には温度センサ34が内蔵される。この温度センサ34は、研磨布12の表面に近接して埋設され、研磨中における半導体ウェーハ16の研磨温度を測定する。温度センサ34で測定された温度情報は制御部36に出力される。前記制御部36には、前述した基準温度が記憶され、この基準温度と前記温水の温度が等しくなるように前記ヒータ26を制御する。また、制御部36は、前記基準温度と前記温度センサ34から出力される研磨温度とを比較し、研磨温度が基準温度と等しくなるように前記ヒータ26を制御する。更に、制御部36は、前記基準温度と前記スラリー18の温度が等しくなるように、スラリー18側のヒータを制御している。

【0014】このように構成された本実施の形態のCMP装置10によれば、研磨布12と吸着パッド14とを温水によって基準温度に調整し、且つ、スラリー18の温度も基準温度に調整して半導体ウェーハ16を研磨する。従って、前記CMP装置10では、装置温度を一定にした状態で半導体ウェーハ16を研磨するようにしたので、半導体ウェーハ16の所定時間当たりの研磨量を均一にできる。また、装置温度は基準温度に調整されているので、研磨時間を短縮できると共に半導体ウェーハ16の平坦度の精度も向上する。

【0015】所定時間運転すると、CMP装置10は自己発熱により温度上昇し基準温度を超える。この場合には、温度センサ34からの温度情報に基づいて制御部36がヒータ26を制御し、装置温度が基準温度になるように温水の温度を下げる。これにより、装置温度は基準温度に維持される。従って、前記CMP装置10では、装置温度を基準温度に制御しながら研磨を行うことができるので、運転時間に左右されることなく研磨量を安定して均一にできる。

【0016】図2は半導体ウェーハ16の加温装置の断面図である。この加温装置38は、基準温度に調整された純水を使用して、研磨前の半導体ウェーハ16を予め

基準温度に加温しておくものである。前記半導体ウェーハ16は、断面凹状のホルダ40上に載置され、ホルダ40の下部中央部に形成された噴射口42、及びホルダ40の上方に設置されたノズル44から噴き出される前記純水46によって基準温度に加温される。そして、この半導体ウェーハ16は、前段の半導体ウェーハ16の研磨終了後にCMP装置10にセットされて研磨される。

【0017】このように、本実施の形態では、研磨前の半導体ウェーハ16を予め基準温度に加温し、半導体ウェーハ16の温度と装置温度とを等しくして研磨するようにしたので、研磨量を確実に均一にできる。本実施の形態では、研磨布12と吸着パッドの温度調整手段として水を使用した。即ち、スラリーのタンクから温度調整されたスラリーを使用すれば、温水用のヒータ26が不要になり装置が簡素化する。

【0018】図2は、本発明の第2の実施の形態であり、図1に示した往管22と復管24とを研磨布12の外周部に固着して研磨布12の温度調整を行うと共に、往管30と復管32とを吸着パッド14の外周部に固着して吸着パッド14の温度調整を行うようにしたものである。この第2の実施の形態も第1の実施の形態と同様に、半導体ウェーハ16の所定時間当たりの研磨量を均一にできる。

【0019】図3は、本発明の第3の実施の形態であり、研磨布12の外周部にヒータ48を固着して研磨布12の温度を基準温度に制御すると共に、吸着パッド14の外周部にヒータ50を固着して吸着パッド14の温度を基準温度に制御するようにしたものである。この第3の実施の形態でも、半導体ウェーハ16の所定時間当たりの研磨量を均一にできる。

#### 【0020】

【発明の効果】以上説明したように本発明の半導体ウェーハの研磨装置によれば、半導体ウェーハの吸着ヘッドと、研磨布と、スラリーとを半導体ウェーハの研磨効率を最大となる所定の温度に制御しながら半導体ウェーハを研磨するようにしたので、半導体ウェーハの所定時間当たりの研磨量を均一にできる。

【0021】また、本発明によれば、研磨前の半導体ウェーハを前記所定の温度に予め加温し、半導体ウェーハの温度と装置温度とを等しくして研磨するようにしたので、研磨量を確実に均一にできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体ウェーハの研磨装置が適用されたCMPマシンの要部構造図

【図2】半導体ウェーハ用ヒータの断面図

【図3】半導体ウェーハの研磨装置の第2の実施の形態を示す要部構造図

【図4】半導体ウェーハの研磨装置の第3の実施の形態

を示す要部構造図

【符号の説明】

10…CMP装置

12…研磨布

14…吸着パッド

16…半導体ウェーハ

22、30…往管

24、32…復管

26、48、50…ヒータ

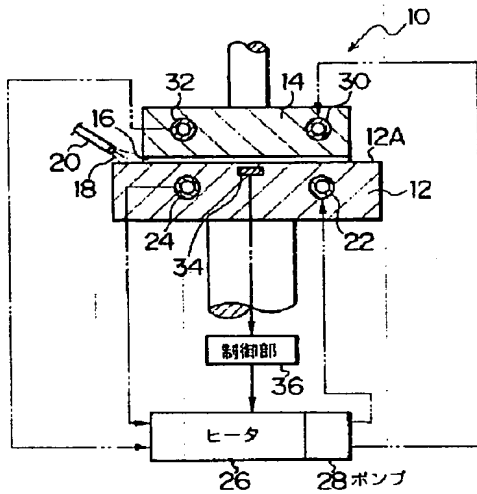
28…ポンプ

34…温度センサ

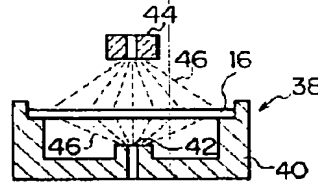
36…制御部

40…ホルダ

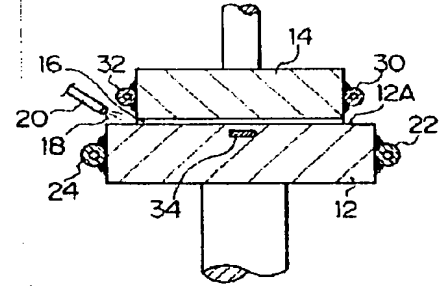
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

